

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ AR/VR ТЕХНОЛОГИЙ В МОБИЛЬНЫХ КАРТОГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЯХ ДЛЯ РАЗВИТИЯ СФЕРЫ ТУРИЗМА**

***Елена Степановна Утробина***

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат технических наук, доцент кафедры картографии и геоинформатики, тел. (383)361-06-35, e-mail: kaf.kartography@ssga.ru

***Владимир Павлович Попов***

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, обучающийся, тел. (904)991-70-88, e-mail: edes.00@mail.ru

В данной статье рассматривается применение технологий VR (виртуальной реальности) и AR (дополненной реальности) в мобильных приложениях для сферы туризма. Приведены основные понятия рассматриваемых технологий. Выполнен анализ мобильных картографических приложений, использующих технологий виртуальной и дополненной реальности. Выявлены возможности применения AR и VR технологий для сферы туризма. Раскрыты различия методов и сценариев использования данных технологий, целесообразность их внедрения в картографические приложения, создаваемые для целей туризма, а также их преимущества использования в сочетании с картами. Рассмотрены сдерживающие факторы развития данных направлений. Разработана схема взаимодействия туристского мобильного приложения, в основе которого лежит карта с внешними сервисами (навигация, бронирование, виртуальные туры и т.д.). Схема может стать полезным подспорьем при разработке картографических мобильных приложений для сферы туризма, на ее основе выполнен экспериментальный образец взаимодействия мобильных приложений, рассмотренный на примере слоя «Гостиницы».

**Ключевые слова:** дополненная реальность, виртуальная реальность, туризм, карта, мобильное картографическое приложение

## **TRENDS AND PERSPECTIVES AR/VR TECHNOLOGIES IN MOBILE MAPPING APPLICATIONS FOR TOURISTS**

***Elena S. Utrobina***

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Ph. D., Associate Professor, Department of Cartography and Geoinformatics, phone: (383)361-06-35, e-mail: kaf.kartography@ssga.ru

***Vladimir P. Popov***

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, student, phone: (904)991-70-88, e-mail: edes.00@mail.ru

This article discusses the use of VR (virtual reality) and AR (augmented reality) technologies in mobile applications for the tourism sector. The basic concepts of the technologies under consideration are given. The analysis of mobile mapping applications using virtual and augmented reality technologies is performed. The trends and perspectives of using AR and VR technologies for tourism are revealed. The differences in the methods and scenarios of using these technologies, the feasibility of their implementation in cartographic applications created for tourism purposes, as well as their advantages of using them in combination with maps are revealed. The limiting factors of the devel-

opment of these areas are considered. A scheme of interaction of a tourist mobile application has been developed, which is based on a map with external services (navigation, booking, virtual tours, etc.). The scheme can be a useful tool in the development of cartographic mobile applications for the tourism sector. It is based on an experimental interactive web-application, considered on the example of the "Hotels" layer.

**Keywords:** augmented reality, virtual reality, tourism, map, mobile mapping application

### *Введение*

Технологии дополненной (AR) и виртуальной (VR) реальности в настоящее время уже нашли свое применение в различных сферах образования, медицины, маркетинге и т.д., но в сфере картографии и туризме они только начинают приобретают свою популярность и их применение пока ограничено.

Туризм является одной из отраслей, которая демонстрирует рост и привлекает множество людей. На сферу туризма приходится около 6% мирового ВВП (в 2018 – 10 %; то есть на мировом рынке туристский продукт лидирует наравне с нефтью); 6 % рабочих мест; 11 % мировых потребительских расходов [1]. Ежегодный рост инвестиций в индустрию туризма составляет около 35 %. По данным Всемирной туристской организации (UNWTO) в 2019 году общее количество заграничных поездок с целью туризма составило 1,5 млрд прибытий [2]. По данным UNWTO, в 2020 году международный туризм сократился на 72 % (с января по октябрь 2020 года страны мира приняли на 900 миллионов меньше туристов, чем за тот же период 2019 года). Ниже представлен график числа выездных поездок граждан России в зарубежные страны в период январь – сентябрь [3] (рисунок).

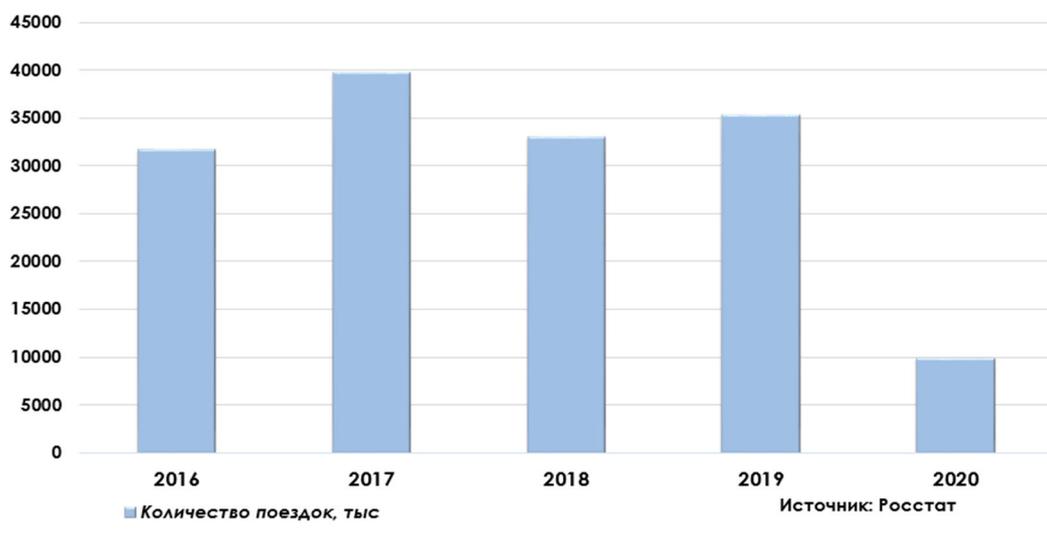


График выездных поездок граждан России

Мировая обстановка и рост интереса потребителей туристических услуг для внутреннего туризма разных стран, в том числе и России, способствуют внедрению новых продуктов, формированию современных видов туризма, и как след-

ствие увеличивается стремление потребителя к получению новых знаний, ощущений и впечатлений. Для современного туриста важно иметь при себе мобильное картографическое приложение, которое поможет решить основные задачи, возникающие в путешествии, в том числе использующие технологии дополненной и виртуальной реальности [4, 5].

Технология дополненной реальности (англ. augmented reality, AR) базируется на цифровых элементах в реальном мире для получения дополнительных сведений об окружающей действительности [6, 7]. Для ее использования достаточно иметь смартфон с выходом в интернет, что делает ее доступной и простой в эксплуатации.

Виртуальная реальность (англ. virtual reality, VR) позволяет создавать техническими средствами окружающую действительность, которая способна задействовать органы чувств, имитировать реакции взаимодействия человека и этого мира. Для перехода из реального в виртуальный мир необходимо использование специальных устройств: VR-очки и контролеры, а также оборудование с хорошей вычислительной мощностью [7].

Согласно исследованию, проведенному в 2019 году Ассоциацией виртуальной и дополненной реальности России и СНГ, 85 % промышленных предприятий в России предпочитают использовать больше технологии дополненной реальности, чем технологии виртуальной реальности. В 2020 году уже более 68 % промышленных предприятий в России собираются инвестировать в развитие AR-технологий. В конце 2019 года на сайте министерства экономического развития Российской Федерации была опубликована дорожная карта развития технологий виртуальной и дополненной реальности, в которой, по благоприятным прогнозам, Россия через 4–5 лет может стать крупным игроком на международном AR и VR рынке и занять не менее 15% этого рынка [8].

Развитие информационных технологий и совершенствование технических средств внесло изменения в сущность картографии, что привело к созданию новых способов практического использования картографической информации. Одним из так тих перспективных и развивающихся направлений является мобильная картография [9]. Возможности современных мобильных устройств привели к появлению активно развивающегося рынка мобильных приложений, использующих мультимедийные средства, значительную долю которого занимают картографические программные продукты.

Целью исследования является обобщение мобильных приложений, включающих AR и VR технологии, которые можно использовать в сфере туризма.

Для этого необходимо решить следующие задачи:

- рассмотреть теоретические аспекты AR и VR технологий и сценарии их использования применительно к мобильным картографическим приложениям для туристических целей в решении повседневных задач;
- рассмотреть сдерживающие факторы развития данных направлений;
- составить схему взаимодействия мобильных приложений с AR и VR технологиями, в основе которой будет лежать карта совместно с внешними туристическими сервисами;

– выполнить экспериментальный образец работы совместного взаимодействия приложений.

### *Методы и материалы*

Для решения поставленной задачи применялся картографический метод исследования, а также анализ и обобщение мобильных приложений, использующих AR и VR технологии.

Материалами исследования являются мобильные приложения, использующие AR и VR технологий для широкого круга потребителей туристской тематики:

– приложение с поддержкой AR технологии Artefact, разработанное Министерством Культуры России, включает около 1 400 учреждений. Оно осуществляет взаимодействие с объектами искусства и представляет собой мультимедийного гида. Пользователю необходимо навести смартфон на картину или скульптуру и на экране будут представлены интересные факты об объекте, процесс реставрации или его предыдущий вид. В режиме офлайн используя заранее загруженную информацию можно прослушивать аудиогиды и просматривать интересные объекты из любой точки мира [10];

– приложение дополненной реальности Radisson Hotel Group, использует в качестве маркеров рекламные карточки: при наведении на них смартфона можно увидеть номер в отеле, общественные зоны, конференц-залы и помещения для проведения мероприятий [11];

– технология Street View из приложения Google Maps позволяет посмотреть панорамные фотографии или видео и полноценно оценить комнату или помещение; также пользователям становится доступна индор-навигация по сложным объектам, таким как аэропорты, вокзалы и торговые центры [12];

– приложение View Ranger позволяет изучить информацию о местоположении достопримечательностей, наличия пеших маршрутов [13];

– приложения Here City Lens, Wikitude позволяют с помощью дополненной реальности осуществлять ориентирование в незнакомом городе. Находясь в незнакомом месте и используя фильтрацию (отсечение ненужной информации) по категориям, пользователь может найти информацию необходимую в данный момент, например, кофейню, ресторан, музей и т.д. Приложение автоматически настраивается на положение пользователя в геопространстве и дает рекомендации [14,15];

– приложение Google Lens выступает в качестве переводчика, работает за счет распознавания изображения на основе искусственного интеллекта. Достаточно навести камеру на текст, чтобы приложение выполнило перевод интересующей надписи и отобразило его поверх исходного текста [16];

– приложение «Москва, которой не было» использует метод виртуальной реальности для туров по городу, где показываются невоплощенные в жизнь здания [17].

## *Результаты и их обсуждение*

Обобщая результаты анализа мобильных приложений с AR и VR технологиями, выделены преимущества их использования для сферы туризма и определена их дальнейшая реализация совместно со сторонними туристическими сервисами.

*В системе бронирования*, для показа фактического положения отеля на карте и номера на схеме отеля, расположение корпуса по отношению к сторонам света и элементам инфраструктуры. Просмотр 360-градусных фотографии и видео помогут полноценно оценить будущее место проживания. Это позволит расширить возможности для бюджетных путешественников, которые смогут самостоятельно планировать маршрут, искать информацию о местности, бронировать билеты и средства размещения.

*В навигации*, при планировании поездки пользователи получают возможность построения маршрута и возможность оценить проезд к нужному месту как на местности с учетом объектов инфраструктуры и достопримечательностей, также чтобы сориентироваться и внутри помещения используя индор-навигацию. Определяя положение пользователя в режиме реального времени, осуществляется доступ к транспортным маршрутам, расписанию и тарифам.

*В преодолении языкового барьера*, при посещении незнакомой страны, пользователь с большой вероятностью столкнется со сложностями в понимании чужого языка, поэтому приложение дополненной реальности поможет выполнить перевод надписи или голосового сообщения.

*В составлении виртуального тура и демонстрации условий местности*, виртуальная реальность позволит просматривать панорамные видео различных городов, труднопроходимых мест, интересных природных объектов и т.д., предоставит доступ к виртуальным путешествиям любой сложности, как обычным людям, так и людям с ограниченными возможностями здоровья. Демонстрация условий местности в виртуальном пространстве позволит задавать любые условия для отображения местности: изменять погоду, время года, количество отдыхающих и т.д. Турист может получить полную информацию о изучаемом геопространстве, а также смоделировать разные условия его существования, что позволит более осознанно подойти к подготовке своего путешествия.

*В организации мультимедийного гида* в качестве вспомогательного инструмента в экскурсии, который позволит «восстановить» вид частично сохранившегося здания, просмотреть ретроспективу объекта и т.д. за счет QR-меток.

Необходимо отметить, что у развития VR и AR технологий в России существует ряд проблем это:

– недостаток специалистов как разработчиков контента и сценариев использования, так и работников маркетинга, занимающихся продвижением и внедрением этих решений;

– стоимость внедрения AR и VR технологий в производство включает затраты на оборудование, программное обеспечение и услуги по интеграции с другими продуктами компании, а также услуги, характерные для этой области, кон-

тент и сценарии использования. Стоимость пилотного проекта может составлять 5–10 млн. рублей в зависимости от сложности его выполнения [18];

– хранение и передача большого объема картографической информации. Данные хранятся на удаленном сервере их постепенная подгрузка осуществляется через интернет при просмотре. Необходимость соединения с интернетом является существенным недостатком, поскольку картографическая информация бывает необходима именно в местах с отсутствием покрытия GSM сети, что соответственно ставит вопрос о локальном хранении и визуализации пространственных данных на мобильном устройстве.

### *Заключение*

С учетом вышеперечисленного, была разработана схема взаимодействия туристского мобильного приложения с внешними сервисами, в основе которого лежит карта. Разработанная схема может стать полезным подспорьем при разработке нового картографического мобильного приложения для туризма, осуществляя связь с мобильными приложениями для бронирования, навигации, переводчика, виртуального тура, изучения достопримечательностей и т.д. Результат этого взаимодействия представлен в виде экспериментального образца на примере слоя «Гостиницы», выполненного с использованием Яндекс.Конструктор и конструктора сайтов Wix, сервисы объединены посредством API с поддержки дополненной реальности [19, 20].

Исследование в области мобильной картографии требует технического оснащения, некоторой теоретической базы с обоснованными решениями по созданию и использованию мультимедийных и интерактивных функций, а также применения практических разработок для последующей их интеграции в данную сферу [21].

Таким образом, использование AR и VR- технологий в мобильных картографических приложениях может позволить увеличить внутренний и въездной турпоток. Они будут являться хорошим дополнением, позволяющим сократить время на процесс планирования путешествия, поиск информации, дать маломобильным людям возможность исследования мира и расширить возможности экскурсии, они займут свою нишу, создавая атмосферу реального путешествия.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Буйленко В. Ф. Туризм. — Ростов н/Д: Феникс, 2008. — 411 с.
2. World Tourism Barometer №18 January 2020. — Текст: электронный // UNWTO : официальный сайт. — 2020. — URL: <https://www.unwto.org/world-tourism-barometer-n18-january-2020> (дата обращения: 14.03.2021).
3. Число выездных туристических поездок: Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [https://www.gks.ru/free\\_doc/new\\_site/business/torg/tur/tab-tur1-2.htm](https://www.gks.ru/free_doc/new_site/business/torg/tur/tab-tur1-2.htm) (дата обращения: 15.03.2021).
4. Исследования свойств восприятия картографического изображения и геопро пространственной информации на картах и мобильных устройствах / Е.С. Утробина, Л.К. Радченко, И.П. Кокорина, Т.С. Молокина // Интерэкспо ГЕО-Сибирь. XVI Междунар. науч. конгр. : Нац-

ональная. науч. конф. с международным участием «Геодезия, геоинформатика, картография, маркшейдерия» : сб. материалов в 8 т. Т. 1 (Новосибирск, 18 июня – 8 июля 2020 г.). – Новосибирск : СГУГиТ, 2020. № 2. – С. 96–102.

5. Особенности восприятия картографического изображения на картах и мобильных устройствах/ Е.С. Утробина, Л.К. Радченко, И.П. Кокорина, Т.С. Молокина // Интерэкспо ГЕО-Сибирь. XVI Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Геодезия, геоинформатика, картография, маркшейдерия» : сб. материалов (Новосибирск, 18 июня – 8 июля 2020 г.). – Новосибирск : СГУГиТ, 2020. – С. 103– 09.

6. Мотренко Е. VR перемен: как измененная реальность завоевывает реальную [Электронный ресурс]. – URL: <https://iz.ru/951621/elena-motrenko/vr-peremen-kak-izmenennaia-realnost-zavoevyvaet-realnuu> (дата обращения: 14.03.2021).

7. Скрынникова А. Все, что нужно знать про VR/AR-технологии [Электронный ресурс]. – URL: <https://rb.ru/story/vsyo-o-vr-ar/> (дата обращения: 28.03.2021).

8. Россия может к 2025 году занять 15% мирового рынка VR/AR [Электронный ресурс]. – URL : <https://telesputnik.ru/materials/tekhnika-i-tehnologii/news/rossiya-mozhet-k-2025-godu-zanyat-15-mirovogo-rynka-vr-ar/> (дата обращения: 28.03.2021).

9. Byung Won Min An Usability Improvement of Mobile Interface Design Optimized for Smart Phone and Tablet PC Environment, 6 Volume 9, Number 22(2014), pp. 14549-14560.

10. Артефакт – гид по музеям России. Artefact : официальный сайт. – URL : <https://artefact.culture.ru/> (дата обращения: 21.04.2021).

11. Radisson Hotel Group : официальный сайт. – URL: <https://www.googleadservices.com/pagead/> (дата обращения: (21.04.2021).

12. Google Maps : официальный сайт. – URL : <https://www.google.ru/maps/> (дата обращения: 21.04.2021).

13. View Ranger : официальный сайт. – URL: <https://my.viewranger.com/?locale=ru> (дата обращения: 21.04.2021).

14. Here City Lens : официальный сайт. – URL: <https://minterese.ru/here-city-lens-dopolnennaya-realnost-v-vashem-karmane/>(дата обращения: 21.04.2021).

15. Wikitude <https://www.wikitude.com/>(дата обращения: 21.04.2021).

16. Google Lens : официальный сайт. – URL: <https://lens.google/> (дата обращения: 21.04.2021).

17. Москва, которой не было. Культура РФ : официальный сайт. – URL: <https://www.culture.ru/s/moskva-kotoroj-ne-bylo/> (дата обращения: 21.04.2021)

18. Симионов И. «Промышленный VR: Как оценить стоимость проекта без риска для бюджета». / Презентация компании «Крок» в рамках RIW-2017, секция «AR|VR|MR» [Электронный ресурс]: – URL: <https://www.youtube.com/watch?v=ddxOUxm9ngM> (дата обращения: 01.11.2017).

19. Booking : официальный сайт – URL: <https://developers.booking.com/api/index.html?version=2/7>(дата обращения: 11.05.2021)

20. Яндекс.Конструктор Booking : официальный сайт – URL: <https://yandex.ru/maps/?um=constructor%3A4cc8dba6452237d99494d8825d4cb3741ed2ca6ce5d5792df3f16e0a2648bf51&source=constructorLink> (дата обращения: 11.05.2021)

21. Расширение функций картографических изображений для передачи геопрофессиональной информации на мобильных устройствах. / Е.С. Утробина, Л.К. Радченко, И.П. Кокорина, Т.С. Молокина // ИнтерКарто. ИнтерГИС. Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий: Материалы Междунар. конф. – М: Издательство Московского университета, 2020. – Т. 26. Ч. 1. – С. 489–502.

© Е. С. Утробина, В. П. Попов, 2021